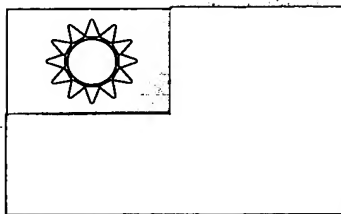


Jui-Kung Wu et al.

01/22/04-BSKB

703-205-8000

3624-0148P



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 28 日
Application Date

申請案號：092107350
Application No.

申請人：南帝化學工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 12 月 5 日
Issue Date

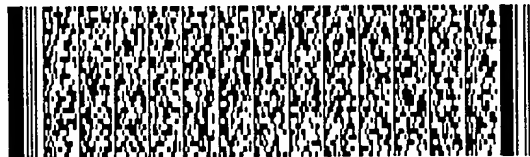
發文字號：09221235420
Serial No.

申請日期： 92. 3. 28	IPC分類
申請案號： 92107350	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法
	英 文	Fluorescent Material of Terbium Aluminum Garnet and Manufacturing Method Therefor
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 吳 瑞 孔 2. 陳 泰 佑
	姓 名 (英文)	1. Wu, Jui-Kung 2. Chen, Tai-Yu
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 高雄縣鳳山市中山西路338巷1之4號 2. 高雄縣林園鄉西溪村中港路65巷9號
	住居所 (英 文)	1. No. 1-4, Lane 338, Jungshan W. Rd., Fengshan City, Kaohsiung, Taiwan, R. O. C. 2. No. 9, Lane 65, Junggang Rd., Linyuan Shiang, Kaohsiung, Taiwan,
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 南帝化學工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Nantex Industry Co., Ltd.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 高雄縣林園鄉工業一路9號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 9, Industrial 1st Rd., Lin-Yuan, Kaohsiung Hsien, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 鄭 高 輝
	代表人 (英文)	1. Cheng, Kao-Huei

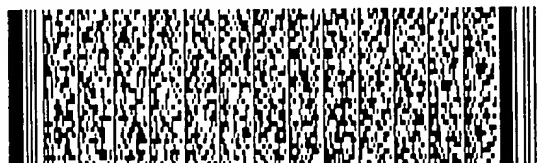


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	3. 黃 昭 龍 4. 鄭 朝 元
	姓 名 (英文)	3. Huang, Chao-Lung 4. Cheng, Chao-Yuan
	國 籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	3. 高雄縣林園鄉頂厝村沿海路四段181之2號 4. 台南縣新市鄉大順九路16號(科學工業園區)
	住居所 (英 文)	3. No. 181-2, Sec. 4, Yanhai Rd., Linyuan Shiang, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C. 4. No. 16, Dashuen 9th Rd., Shinshr Shiang, Tainan, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



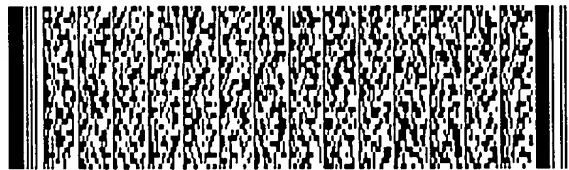
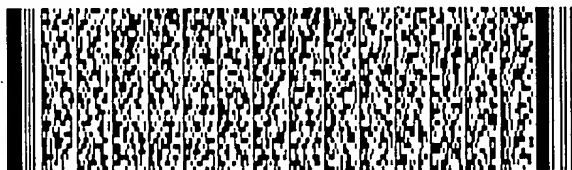
四、中文發明摘要 (發明名稱：TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法)

一種TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法，本螢光粉係屬鉍鋁磁光晶體型之螢光粉，其化學結構係 $(Tb_{3-x-y}Ce_xRe_y)(Al_{5-z}O_{12}Me_z)$ $[0 < x \leq 0.8 ; 0 < y \leq 2.0 ; 0 < z \leq 1.0]$ ，其中Re較佳係釷元素，但亦可置換成選自鈾、鈹、鐳、釷、鎢、釷、鎢、鈳、鋁、鈳、鈳、鈳、鈳、鈳及鉻之至少一種金屬元素，而Me係為矽；該螢光粉可利用藍光發光二極體作為激發光源，其光線係可激發該螢光粉產生激發光，並與該激發光混色產生純白色光。本磁光晶體螢光粉之製造方法係選擇由固態反應法、燃燒法或共沈澱法製造。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Fluorescent Material of Terbium Aluminum Garnet and Manufacturing Method Therefor)

A fluorescent material of terbium aluminum garnet has the following formula : $(Tb_{3-x-y}Ce_xRe_y)(Al_{5-z}O_{12}Me_z)$

wherein, $0 < x \leq 0.8$, $0 < y \leq 2.0$, $0 < z \leq 1.0$, Re is preferably Gd, but can be also selected from the group of Rb, Tm, Pr, Sm, Eu, Gd, Dy, Ho, Er, Yb, Lu, Sr, Y, V, Cr, and mixture thereof, and Me is Si.



四、中文發明摘要 (發明名稱：TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法)

五、(一)、本案代表圖為：第 3 圖

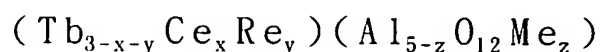
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

A 本發明TAG螢光粉之色度座標(0.4443, 0.5221)

B 波長470nm之藍光色度座標(0.1241, 0.0578)

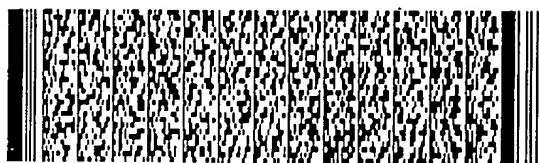
C CIE白光標準照明

六、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



六、英文發明摘要 (發明名稱：Fluorescent Material of Terbium Aluminum Garnet and Manufacturing Method Therefor)

A blue LED, an exciting light source, can generate an exciting light to excite the fluorescent material to emit an excited light so that the excited light and the exciting light may be mixed to generate a high-brightness white light. In addition, the fluorescent material can be selectively manufactured by a solid reaction method, a combustion method, and a synchronous



四、中文發明摘要 (發明名稱：TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法)



六、英文發明摘要 (發明名稱：Fluorescent Material of Terbium Aluminum Garnet and Manufacturing Method Therefor)

precipitation method.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

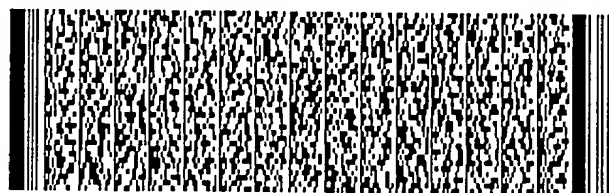
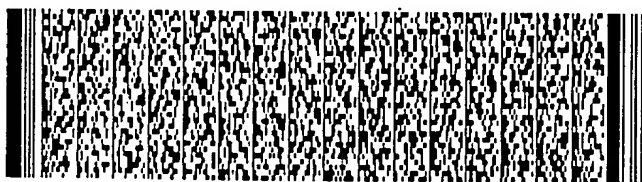
【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種TAG磁光晶體螢光粉及其製造方法，特別是關於由固態反應法、燃燒法或共沈澱法製造含二種以上光學活化中心之TAG磁光晶體型螢光粉，螢光粉可受藍光發光二極體光源激發而發出適當激發光，並可與藍光發光二極體光線相互混色而產生高亮度、高色彩均勻度之純白色光。

【先前技術】

習用白光二極體及其製造方法，如中華民國公告第492579號、第490863號、第480744號、第472401號、第461125號及第447148號等專利所示，其白光二極體之基本架構通常係由一螢光粉〔又稱為螢光劑、螢光膠或磷光物質〕搭配一適當激發光源所組成。該激發光源係屬可發出適當波長之二極體〔如藍光二極體〕，而該螢光粉係可在激發光源之激發下順利產生另一適當顏色之光線〔如黃光〕，同時該光線混合該激發光源之光線後，即可順利混色形成目視可見之白光。

上述專利常用之螢光粉通常係選自晶體化合物〔又稱主體晶格〕，例如 $Tb_3Al_5O_{12}$ 鈹鋁磁光晶體〔Terbium Aluminum Garnet, TAG〕。該 $Tb_3Al_5O_{12}$ 磁光晶體材料通常利用於磁光材料之應用上，磁光材料是指由紫外到紅外波段都具有磁光效應的光信息功能材料。這類材料利用其磁光特性以及光、電、磁的相互作用和轉換可構成具有光調製、光隔離、光發亮、光偏轉、光信息處理及其他光電磁



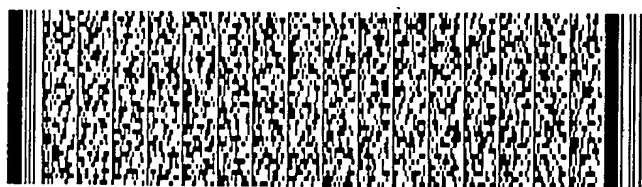
五、發明說明 (2)

轉換功能的磁光器件。再者，上述鉍鋁磁光晶體可藉由添加銻元素等稀土元素及其他元素〔例如銻Ce、鏷Pr、釷Sm、鎔Eu、釷Gd、鐳Dy、釹Ho、銩Er、鐿Yb、鑠Lu、銦Sr、釔Y、釩V及鉻Cr〕，而製成 $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 型之鉍鋁磁光晶體，並使其本身具有可轉換光能之活化中心，藉此使該螢光粉可在激發光源之激發下產生另一光線並順利混色而產生白光。雖然， $Tb_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 等鉍鋁磁光晶體型螢光粉廣泛的應用在白光二極體之製造上，但是該類螢光粉受激發而混色產生之白光在亮度及色彩均勻度上的表現卻仍然不足，儘管該螢光粉可藉由調整銻元素之添加量或發光中心之濃度及成份，以試圖克服上述缺點，但受限於該螢光粉可選擇之添加物質過多及其色度座標過廣，以致其亮度及色彩均勻度的調整及改良仍十分困難。

本發明則以上述 $Tb_3Al_5O_{12}$ 磁光晶體為主體，改良發展TAG磁光晶體螢光粉，其主要係同時添加銻與釩及矽於TAG型磁光主體晶格中以供製成TAG型螢光粉，螢光粉受藍光發光二極體激發光源照射時不僅可混色生成純白色光，且其亮度及色彩均勻度亦遠高於單獨添加銻之螢光粉，且更易調整其色度座標。同時，本發明更可另外選擇以燃燒法及共沈澱法製造螢光粉，以供進一步降低螢光粉之顆粒粒徑及提升其顆粒均勻度。

【發明內容】

本發明之主要目的係提供一種磁光晶體螢光粉及其製造方法，其同時添加銻與釩及矽於TAG型磁光主體晶格，以



五、發明說明 (3)

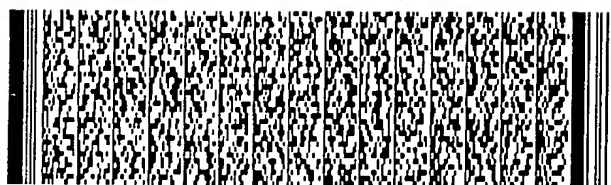
形成 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Gd}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ 之螢光粉 ($0 < x \leq 0.8$; $0 < y \leq 2.0$; $0 < z \leq 1.0$) , 該螢光粉受藍光發光二極體激發光源照射時可混色產生純白色光, 且其亮度及色彩均勻度皆遠高於單獨添加鈣之螢光粉, 並較易調整其色度座標, 而使本發明為TAG磁光晶體螢光粉, 具有白光二極體光學性能之功效。

本發明之次要目的係提供一種TAG型磁光晶體螢光粉及其製造方法, 其中TAG磁光晶體型螢光粉除以固態反應法製造之外, 亦可選擇利用燃燒法或共沈澱法製造, 且製得之螢光粉能降低顆粒粒徑及提升顆粒均勻度。

根據本發明為TAG型磁光晶體螢光粉及其製造方法。主螢光粉係屬鈣鋁磁光晶體型之螢光粉, 其化學結構係 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ ($0 < x \leq 0.8$; $0 < y \leq 2.0$; $0 < z \leq 1.0$) , 其中Re較佳係釷元素, 但亦可置換成選自鈷、鈳、鈹、鐳、釷、鈳、鈳、鈳、鈳、鈳、鈳、鈳、鈳及鉻之至少一種金屬元素, 而Me係為矽; 該螢光粉可利用藍光發光二極體作為激發光源, 其光線係可激發該螢光粉產生激發光, 並與該激發光混色產生純白色光。本磁光晶體螢光粉之製造方法係選擇由固態反應法、燃燒法或共沈澱法製造。

【實施方式】

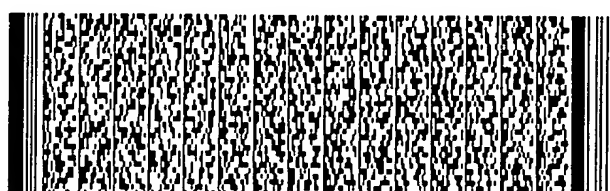
為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂, 下文特舉本發明之較佳實施例, 並配合所附圖式, 作詳細說明如下:



五、發明說明 (4)

第1圖揭示本發明同時添加銻與釷之鉍鋁磁光晶體型螢光粉 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 利用波長549.8nm之光源檢測較佳激發波長時之激發光譜；第2圖揭示本發明同時添加銻與釷之鉍鋁磁光晶體型螢光粉 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 利用波長470nm之激發光源激發所測得之激發光譜；第3圖揭示本發明由第2圖之發射光譜得到之螢光粉色度座標A與波長470nm之藍光色度座標B相連形成之虛線可通過色度座標圖之白光區塊(White)；第4圖揭示本發明第一實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖；第5圖揭示本發明第二實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖；及第6圖揭示本發明第三實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖。

本發明之方法係一種TAG型磁光晶體螢光粉及其製造方法。其中螢光粉之化學結構係為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)(\text{Al}_5\text{O}_{12})$ ($0 < x \leq 0.8$; $0 < y \leq 2.0$)，其中Re較佳係為釷元素，但亦可置換為至少一種稀土元素或其他適當金屬元素，其選自鈷、銩、鐳、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷、釷及鉻者，以供作為活化劑與共活化劑。再者，該螢光粉之化學結構亦可為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ ($0 < x \leq 0.8$; $0 < y \leq 2.0$; $0 < z \leq 1.0$)，其中Me係為置換或添加之矽。同時，本發明亦可藉由適當調控制程或變換製造方法，而使純度、均勻度及粒徑大小最佳化。本發明第一至三實施例將於下文以第1至6圖詳細揭示利用以固態反應法、燃燒法及共沉澱法等不同製造方法製造具有特定化學式且適合



五、發明說明 (5)

製造高亮度、高色彩均勻度之TAG型磁光晶體螢光粉及其化學結構、製造步驟及其特性分析：

如第4圖所示，本發明第一實施例係藉由固態反應法製造本發明之鉍鋁磁光晶體型螢光粉，其包含下列步驟：

第一步驟：依化學計量比分別取3.0克之硝酸鉍 $[\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 、4.696克之硝酸鋁 $[\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}]$ 、0.0469克之硝酸鈾 $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ 及0.1815克之氧化釷 (Gd_2O_3) ，以供形成化學式為 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之結構。接著，將秤取之原料以研磨方式均勻混合。

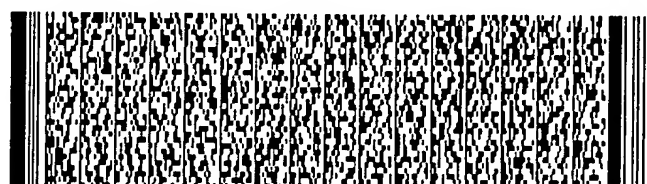
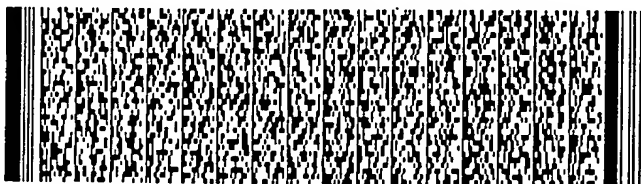
第二步驟：將該混合物置入坩堝，並以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 之升溫速率加熱至 1000°C ，以進行鍛燒 (calcination)，持續鍛燒12小時後，接著以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 之降溫速率冷卻至室溫。

第三步驟：研磨鍛燒後之粉末，將該粉末再次置於坩堝中並以 1200°C 燒結 (sintering) 12小時，燒結步驟之升溫速率亦為 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

第四步驟：研磨燒結後之粉末，再將該粉末置於 H_2/N_2 (8% : 92%) 之還原氣體中，並以 1200°C 進行還原 (reduction) 12小時，以便將樣品中之 Ce^{4+} 離子還原成 Ce^{3+} ，藉此提高其發光亮度，但本發明係可依產品需求選擇操作或省略此步驟。

第五步驟：冷卻至室溫後取出製得之螢光粉，並以研鉢研磨該螢光粉。接著，藉由一光激發光光譜儀量測螢光粉之發光特性。

如第5圖所示，本發明第二實施例係藉由燃燒法製造本



五、發明說明 (6)

發明之銻鋁磁光晶體型螢光粉，其包含下列步驟：

第一步驟：依化學計量比分別取3.0克之硝酸銻 $[\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 、4.696克之硝酸鋁 $[\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}]$ 、0.0469克之硝酸銻 $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ 及0.1815克之氧化釷 (Gd_2O_3) ，以供形成化學式為 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 之結構。接著，將該金屬鹽類混合並置入二次去離子水中，使其溶解形成水溶液。

第二步驟：以 $100^\circ\text{C} \sim 120^\circ\text{C}$ 加熱該溶液，使其形成黏稠液體。

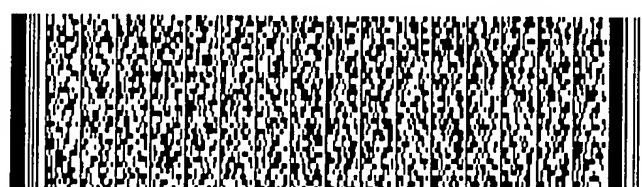
第三步驟：取金屬離子莫耳數劑量1.4倍之尿素或草酸氫等螯合劑，將其加入該黏稠液體中，並以震盪方式均勻混合。

第四步驟：將該黏稠液體冷卻後所得之凝膠物以 600°C 加熱分解。此時，尿素/草酸氫會分解出可燃性氣體及具還原性氣體，因而獲得泡沫狀的疏鬆物質，該物質通常會初步夾雜部份晶相生成。

第五步驟：研磨該疏鬆物質，將其置於坩堝中並以 1200°C 燒結12小時，燒結之升降溫速率亦保持在 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

第六步驟：研磨燒結後之粉末，再將其置於 H_2/N_2 (8% : 92%)之還原氣體中，並以 1200°C 進行還原12小時，以便將樣品中之 Ce^{4+} 離子還原成 Ce^{3+} ，藉此提高其發光亮度，但本發明係可依產品需求選擇操作或省略此步驟。

第七步驟：冷卻至室溫後取出製得之螢光粉，並以研鉢研磨之。接著，藉由一光激發光光譜儀量測螢光粉之發光



五、發明說明 (7)

特性。

如第6圖所示，本發明第三實施例係藉由共沈澱法製造本發明之鈹鋁磁光晶體型螢光粉，其包含下列步驟：

第一步驟：依化學計量比分別取3.0克之硝酸鈹 $[\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 、4.696克之硝酸鋁 $[\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}]$ 、0.0469克之硝酸鈾 $[\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}]$ 及0.1815克之氧化釔 (Gd_2O_3) ，以供形成化學式為 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ 。接著，將該金屬鹽類混合並置入二次去離子水中使其溶解形成水溶液。

第二步驟：將乙二胺等適當之鹼性物質加入該金屬離子螯合物之水溶液，使其調整至 $\text{pH} \geq 10$ 。

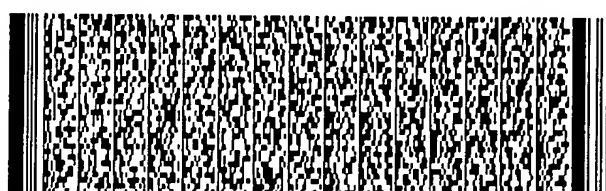
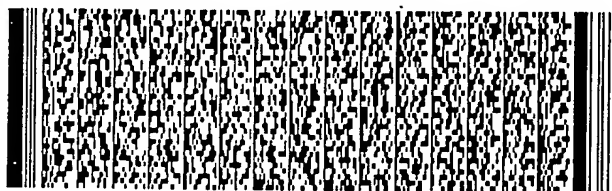
第三步驟：攪拌該水溶液使其形成膠體溶液，並以抽氣過濾法取得白色膠狀物。

第四步驟：將該白色膠狀物以 400°C 加熱分解大部分之有機質及部分氮氧化物，以取得黑褐色之粉狀物。

第五步驟：將粉狀物置入坩堝中，並以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 之升溫速率加熱至 1000°C 進行鍛燒。接著，在持續鍛燒12小時後，以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 之降溫速率冷卻至室溫。

第六步驟：研磨鍛燒後之該粉末，將其再次置入坩堝中，並以 1200°C 燒結12小時。此時，燒結之升降溫速率仍保持為 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

第七步驟：研磨燒結後之粉末，再將之置於 H_2/N_2 (8% : 92%)之還原氣體中以 1200°C 進行還原12小時，以便將樣品中之 Ce^{4+} 離子還原成 Ce^{3+} ，藉此提高其發光亮度，但本發明



五、發明說明 (8)

係可依產品需求選擇操作或省略此步驟。

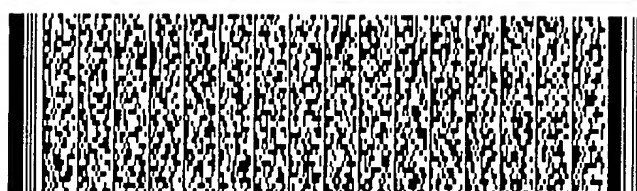
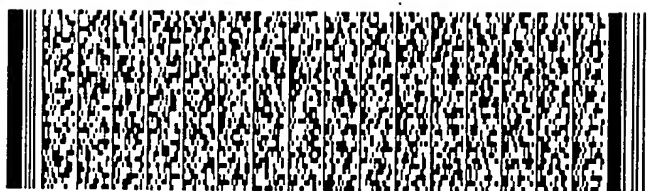
第八步驟：冷卻至室溫後取出製得之螢光粉，並以研鉢研磨之。接著，藉由一光激發光光譜儀量測螢光粉之發光特性。

再者，上述各實施例之步驟一所使用之原料粉體係可置換為所使用之金屬化合物之氧化物、硝酸鹽、有機金屬化合物、金屬鹽類及其混合物。第二實施例之金屬胺鹽螯合物之螯合劑係屬有機化合物，其可在熱分解時釋放可燃性氣體及/或具還原性氣體者。第三實施例之鹼性物質係屬鹼性有機化合物，其可與該金屬離子螯合物形成膠狀物者。

螢光粉性質分析：

本發明之方法係藉由同時添加銻與釷及矽於TAG型磁光主體晶格，以製成適用於製做發光二極體之螢光粉（螢光粉），該螢光粉之材料光學特性係可利用光激發光光譜儀（Photoluminescence spectrometer）對發光體初步進行激發光譜檢測，以便由光譜結果得知螢光粉之較佳激發波長。將本發明由共沈澱法製得之具銻與釷及矽的鉍鋁磁光晶體型螢光粉 $(\text{Tb}_{2.755}\text{Ce}_{0.045}\text{Gd}_{0.2})\text{Al}_5\text{O}_{12}$ （或為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Gd}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ ）利用波長549.8nm光源檢測其合適之激發光波長，如第1圖所示，由檢測光譜結果可得知本發明之螢光粉之較佳激發光係為波長為430nm至490nm之光線，特別是波長470nm左右之藍光。

如第2圖所示，當本發明同時含二種光學活化中心之TAG



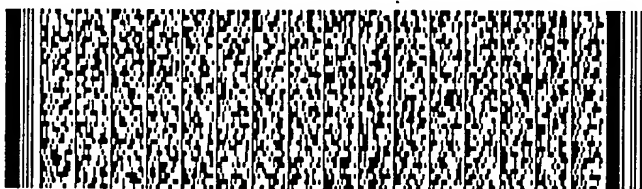
五、發明說明 (9)

磁光晶體型螢光粉受波長為450nm至490nm之藍光激發時，其極易發出波長範圍為520nm至590nm之黃光至橙色光。

如第3圖所示，本發明之方法可利用適當材料支持或固定螢光粉，並配合可發出適當波長之藍光發光二極體作為激發光源，如此即可得高亮度及高色彩均勻度之白光。接著，該螢光粉之激發光譜之數據係依1931年國際照明委員會 (Commission International de l' Eclairage, CIE) 制訂之色度座標圖 [CIE Chromaticity diagram] 之公式換算成該螢光粉所代表之色度座標。再者，使TAG型磁光晶體螢光粉之色度座標A(0.4443, 0.5221)端點及波長470nm之激發光源色度座標B(0.1241, 0.0578)端點分別標記於該色度座標圖 (以白光作為 [x, y] 色度座標) 中，並使二端點相連形成一虛線。

請再參照第3圖所示，該虛線係可通過該色度座標圖中之白光區塊 (White)，亦即依色光混合的原理，當視神經同時受波長為470nm之光波與黃光至橙光 (A點) 之光波刺激時，即可以混色產生純白光色的視覺。因此，將本發明之方法所得之特殊化學結構之螢光粉 ($Tb_{2.755}Ce_{0.045}Gd_{0.2}Al_5O_{12}$) 與適當之材料依適當之比例混合，再配合可發出適當波長 (此例為450~490nm) 之藍光二極體作為激發光源，並經適當封裝後，可經該光源激發而發出純白色光，且其亮度及色彩均勻度亦較單獨添加鈾之螢光粉高，並可以達到其他欲得之色度座標。

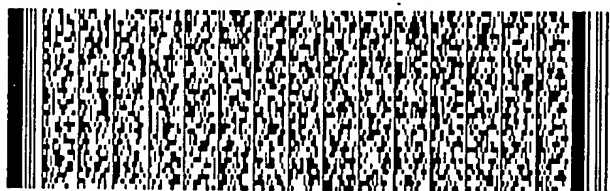
再者，本發明之化學合成法 (共沈澱法與燃燒法) 係利



五、發明說明 (10)

用形成凝膠時之金屬胺鹽螯合物作為燒結成結晶性金屬氧化物之前驅物，在該前驅物的熱處理程序中，由於進行燃燒過程與溫度係緩慢且溫和，因此可使製得之晶體成分具有顆粒均勻度高及晶粒粒徑小之功效，故可使利用本發明之製造方法所製成的螢光粉具有較佳發光特性。

雖然本發明已以較佳實施例揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種更動與修改，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明同時添加銻與釷之鈹鋁磁光晶體型螢光粉($Tb_{2.755}Ce_{0.045}Gd_{0.2}Al_5O_{12}$)利用波長549.8nm之光源檢測較佳激發波長時之激發光譜。

第 2 圖：本發明同時添加銻與釷之鈹鋁磁光晶體型螢光粉($Tb_{2.755}Ce_{0.045}Gd_{0.2}Al_5O_{12}$)利用波長470nm之激發光源激發所測得之激發光譜。

第 3 圖：本發明由第 2 圖之發射光譜得到之螢光粉色度座標A與波長470nm之藍光色度座標B相連形成之虛線可通過色度座標圖之白光區塊(White)。

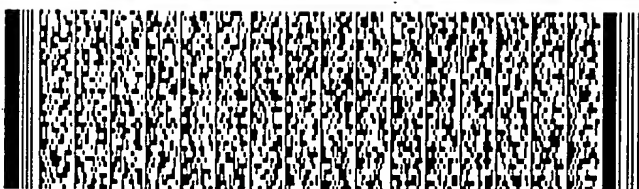
第 4 圖：本發明第一實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖。

第 5 圖：本發明第二實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖。

第 6 圖：本發明第三實施例之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法之流程圖。

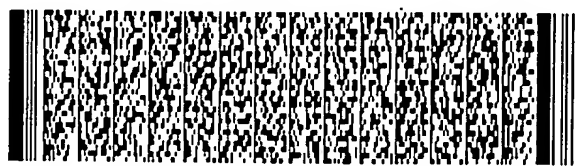
圖號說明：

- A 本發明TAG螢光粉之色度座標(0.4443, 0.5221)
- B 波長470nm之藍光色度座標(0.1241, 0.0578)
- C CIE白光標準照明



六、申請專利範圍

- 1、一種TAG型磁光晶體螢光粉，其係包含：
一螢光粉，其係屬鈰鋁磁光晶體型之螢光粉，該鈰鋁磁光晶體之化學結構係 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ；
其中該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ， $0 < y \leq 2.0$ ；
及Re較佳係釷元素，但亦可置換成選自鈷、鈳、鐳、釷、鈾、釷、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾及鉻之至少一種金屬元素。
- 2、依申請專利範圍第1項所述之TAG型磁光晶體螢光粉，其中該鈰鋁磁光晶體之化學結構可為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ ，該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ； $0 < y \leq 2.0$ ； $0 < z \leq 1.0$ ，及Me為置換或添加之矽。
- 3、依申請專利範圍第1項所述之TAG型磁光晶體螢光粉，其中該TAG型磁光晶體螢光粉使用之發光二極體之激發光波長係介於430nm至490nm。
- 4、一種TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其係藉由固態反應法將鈰、鋁、鈰及Re之金屬化合物依序經混合、研磨、鍛燒、燒結及最終研磨，以製得化學結構為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}$ 之鈰鋁磁光晶體型螢光粉；
其中該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ， $0 < y \leq 2.0$ ；
及Re較佳係釷元素，但亦可置換成選自鈷、鈳、鐳、釷、鈾、釷、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾及鉻之至少一種金屬元素。
- 5、一種TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其係藉由燃燒法將鈰、鋁、鈰、Re之金屬化合物依序經混合、溶



六、申請專利範圍

解、加熱、螯合、加熱、燒結及最終研磨，以製得化學結構為 $(Tb_{3-x-y}Ce_xRe_y)Al_{5-z}O_{12}$ 之鈹鋁磁光晶體型螢光粉；

其中該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ， $0 < y \leq 2.0$ ；及Re較佳係釷元素，但亦可置換成選自鈷、銦、鐳、釷、鈾、釷、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾及鉻之至少一種金屬元素。

6、如申請專利範圍第5項之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中該燃燒法使用之螯合劑係屬有機化合物，其可在熱分解時可釋放可燃性氣體及/或具還原性氣體者。

7、一種TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其係藉由藉由共沈澱法將鈹、鋁、鈾、Re之金屬化合物依序經混合、溶解、鹼化、攪拌、加熱、鍛燒、燒結及最終研磨，以製得化學結構為 $(Tb_{3-x-y}Ce_xRe_y)Al_{5-z}O_{12}$ 之鈹鋁磁光晶體型螢光粉；

其中該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ， $0 < y \leq 2.0$ ；及Re較佳係釷元素，但亦可置換成選自鈷、銦、鐳、釷、鈾、釷、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾、鈾及鉻之至少一種金屬元素。

8、如申請專利範圍第7項之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中該共沈澱法使用之鹼性物質係屬鹼性有機化合物，其可與該金屬離子螯合物形成膠狀物者。

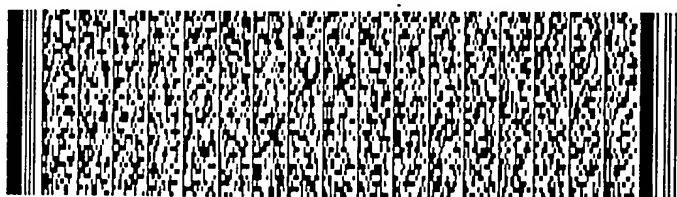
9、依申請專利範圍第4、5或7項所述之TAG型磁光晶體螢



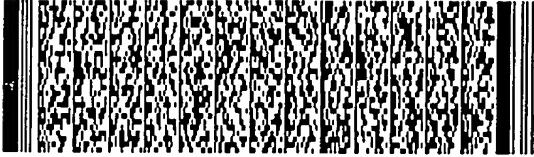
六、申請專利範圍

光粉之製造方法，其中該TAG型磁光晶體螢光粉使用之發光二極體之激發光波長係介於430nm至490nm。

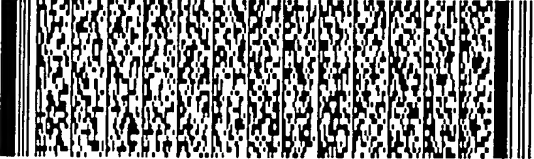
- 10、依申請專利範圍第4、5或7項所述之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中該鈹鋁磁光晶體之化學結構可為 $(\text{Tb}_{3-x-y}\text{Ce}_x\text{Re}_y)(\text{Al}_{5-z}\text{O}_{12}\text{Me}_z)$ ，該化學結構具有條件： $0 < x \leq 0.8$ ； $0 < y \leq 2.0$ ； $0 < z \leq 1.0$ ，及Me為置換或添加之矽。
- 11、如申請專利範圍第4、5或7項之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中該金屬化合物係鈹、鋁、鉈、Re之氧化物、硝酸鹽、有機金屬化合物、金屬鹽類或其混合物。
- 12、如申請專利範圍第4、5或7項之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中在最終研磨步驟前係另包含一還原步驟，以便利用一還原氣體還原Re離子。
- 13、如申請專利範圍第10項之TAG型磁光晶體螢光粉之製造方法，其中該還原步驟之還原氣體係 H_2/N_2 (8%：92%)。



第 1/20 頁



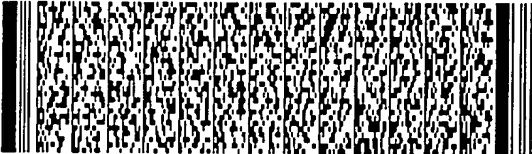
第 2/20 頁



第 3/20 頁



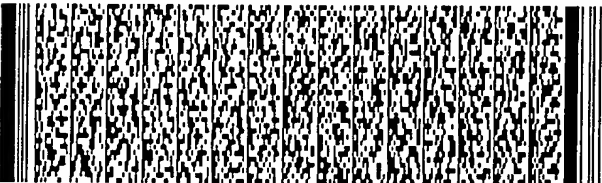
第 4/20 頁



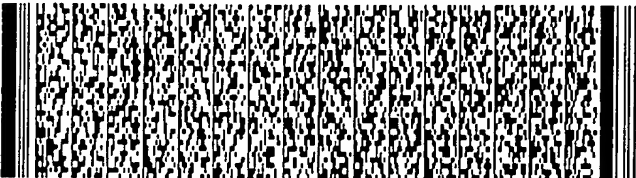
第 6/20 頁



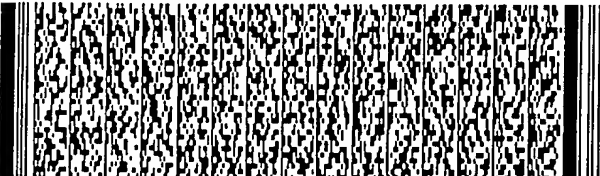
第 7/20 頁



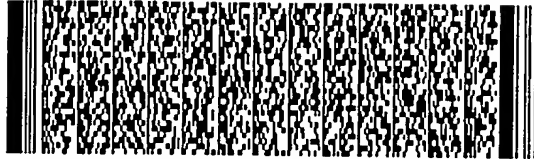
第 8/20 頁



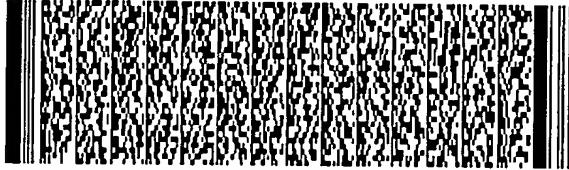
第 9/20 頁



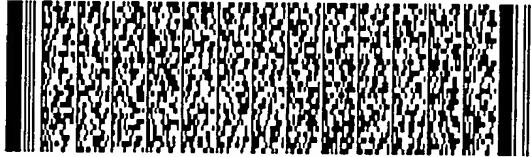
第 1/20 頁



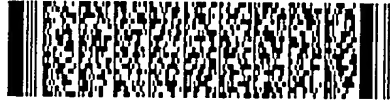
第 3/20 頁



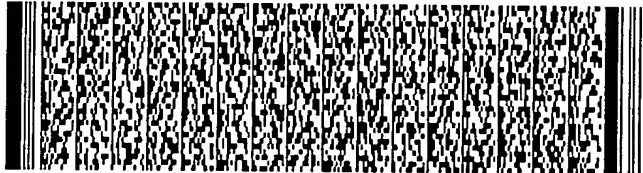
第 4/20 頁



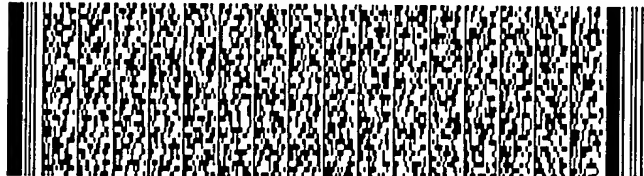
第 5/20 頁



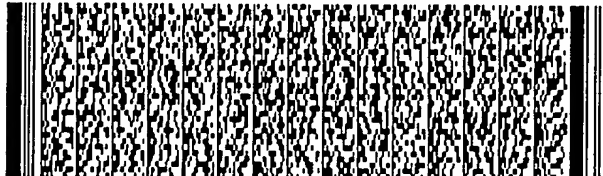
第 7/20 頁



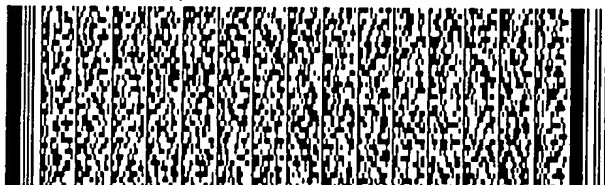
第 8/20 頁



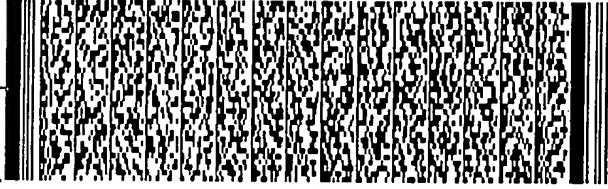
第 9/20 頁



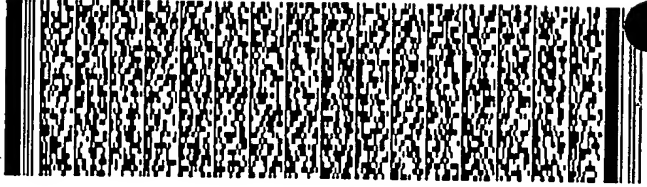
第 10/20 頁



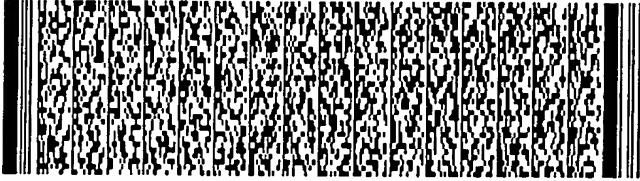
第 10/20 頁



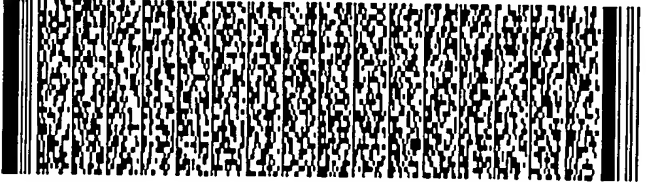
第 11/20 頁



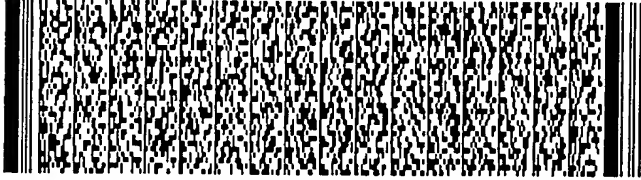
第 11/20 頁



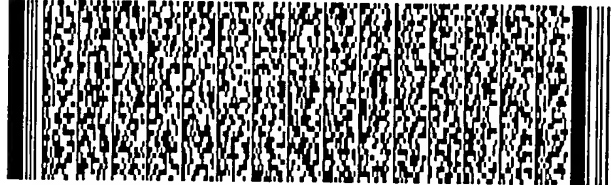
第 12/20 頁



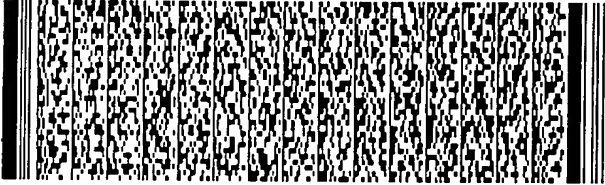
第 12/20 頁



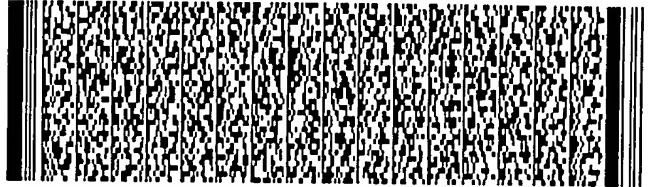
第 13/20 頁



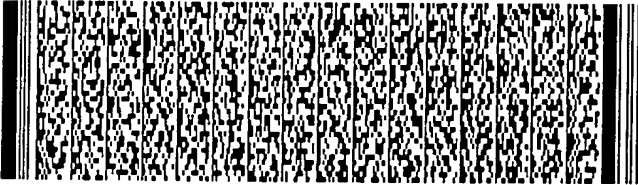
第 13/20 頁



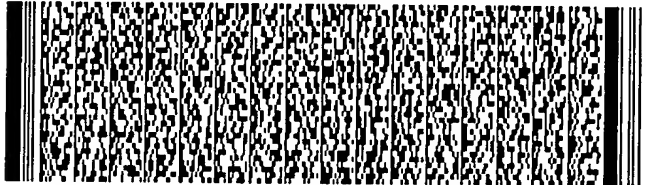
第 14/20 頁



第 14/20 頁



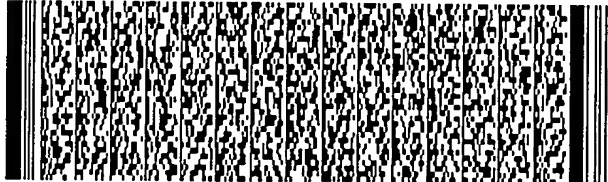
第 15/20 頁



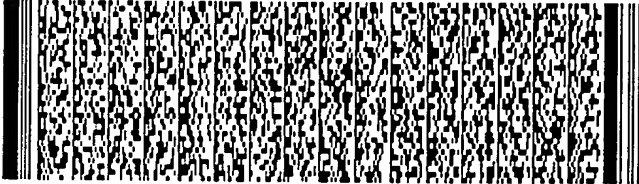
第 15/20 頁



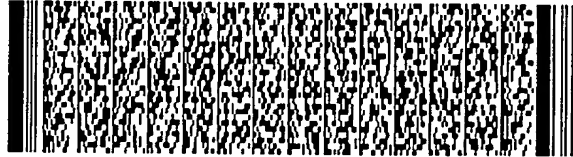
第 16/20 頁



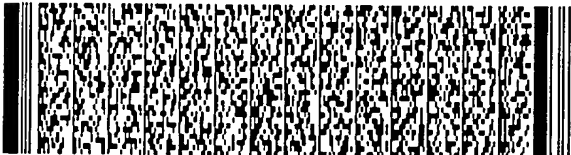
第 17/20 頁



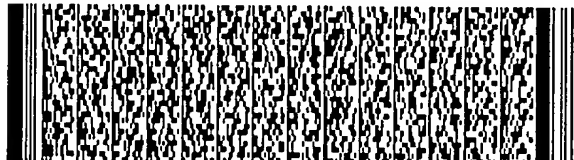
第 18/20 頁



第 18/20 頁

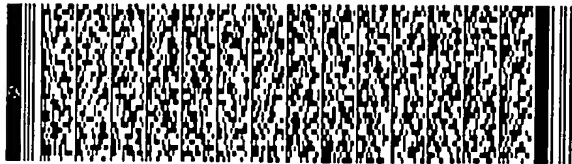


第 19/20 頁

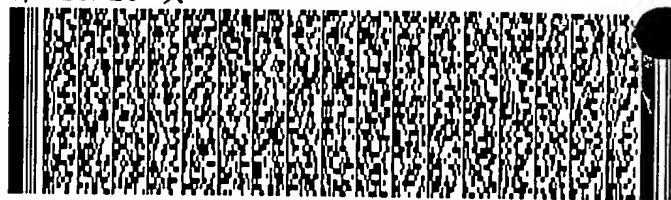


BEST AVAILABLE COPY

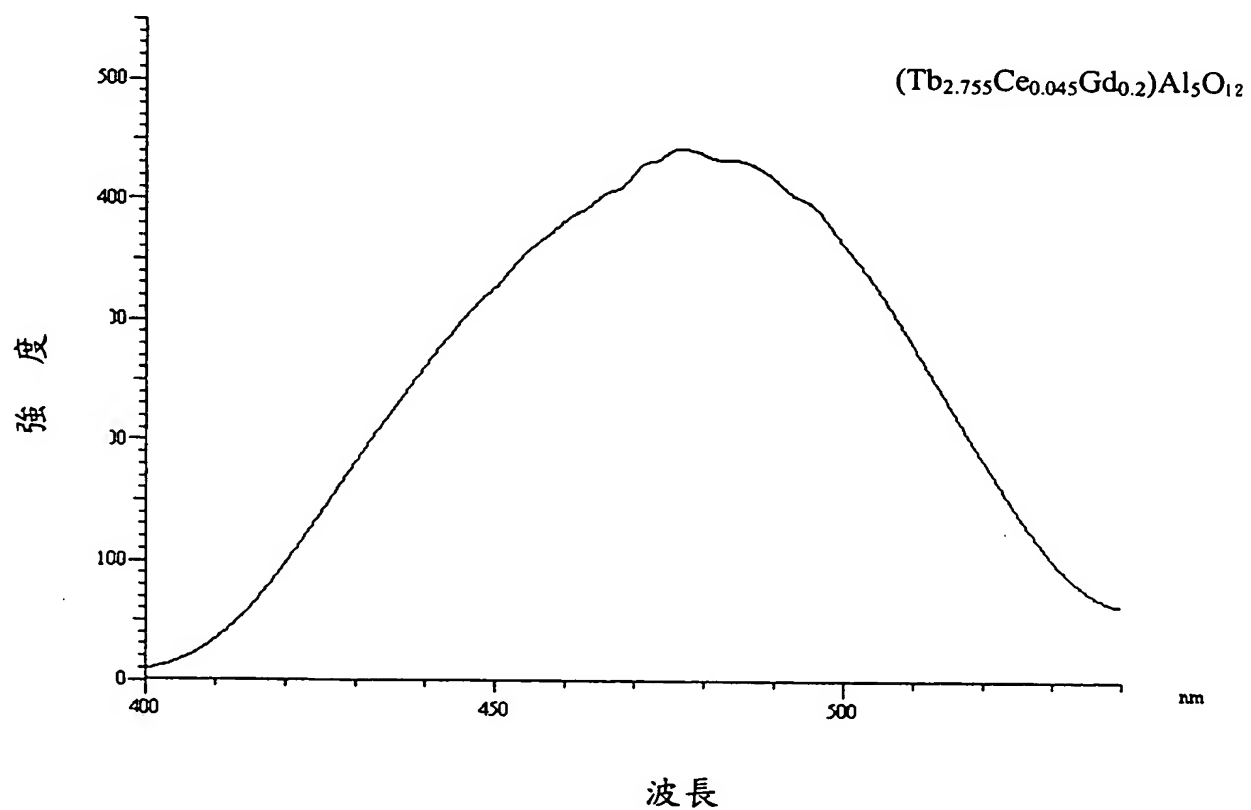
第 19/20 頁



第 20/20 頁

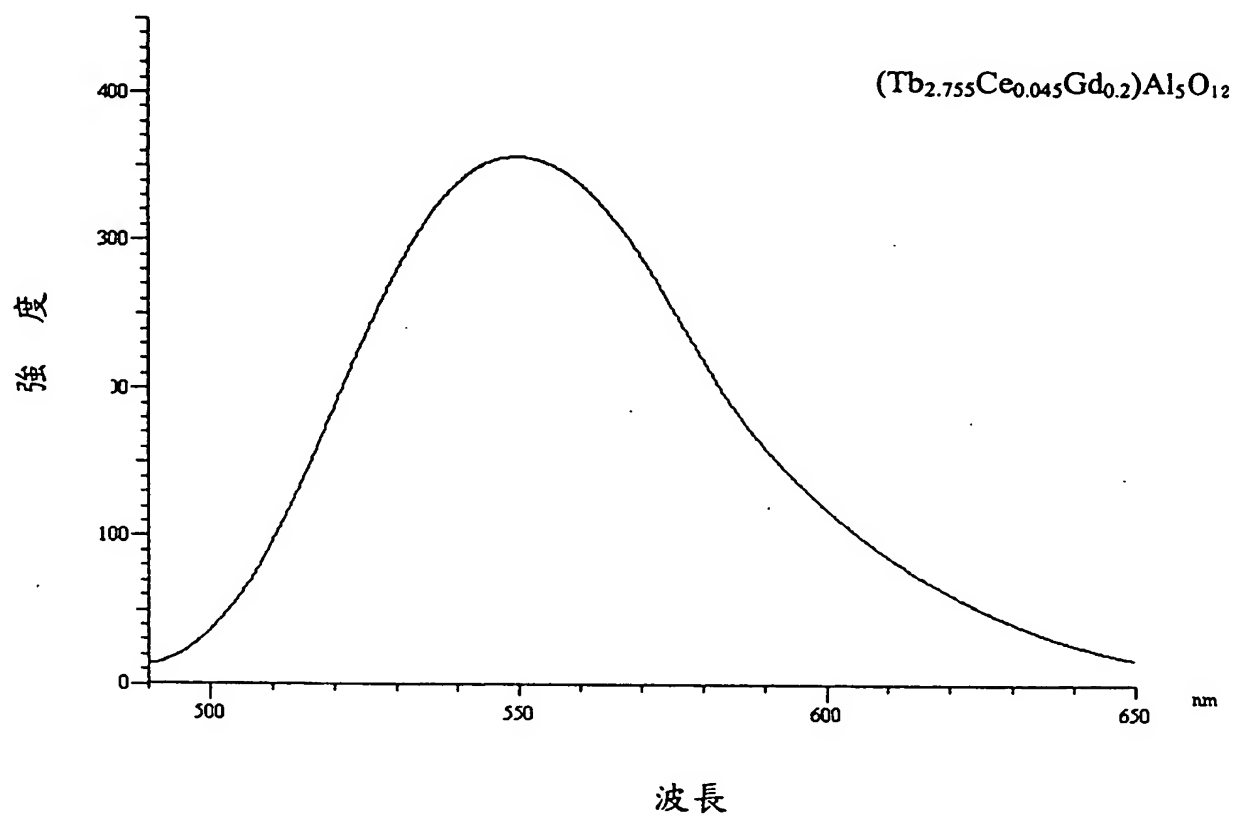


圖式

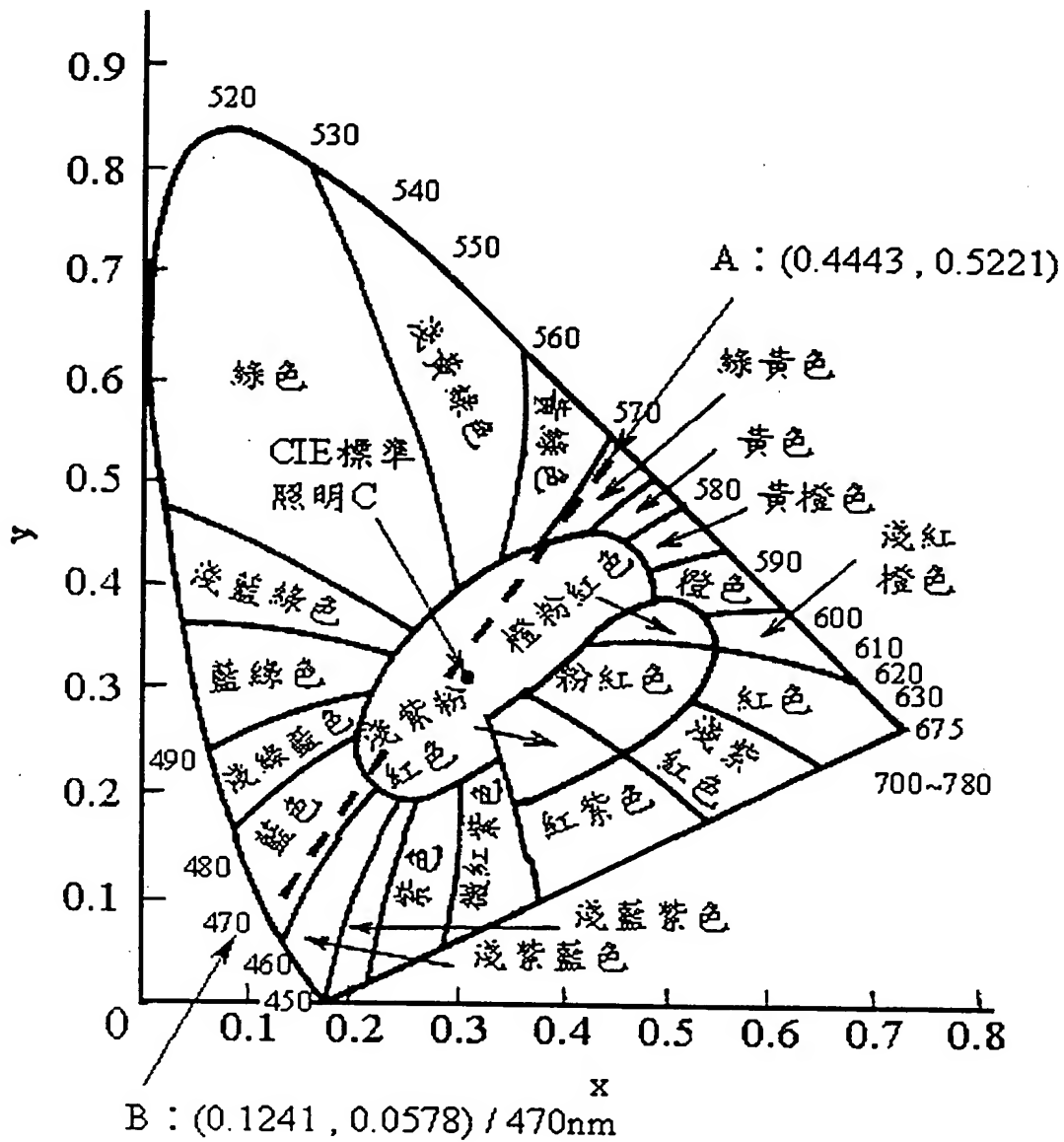


第 1 圖

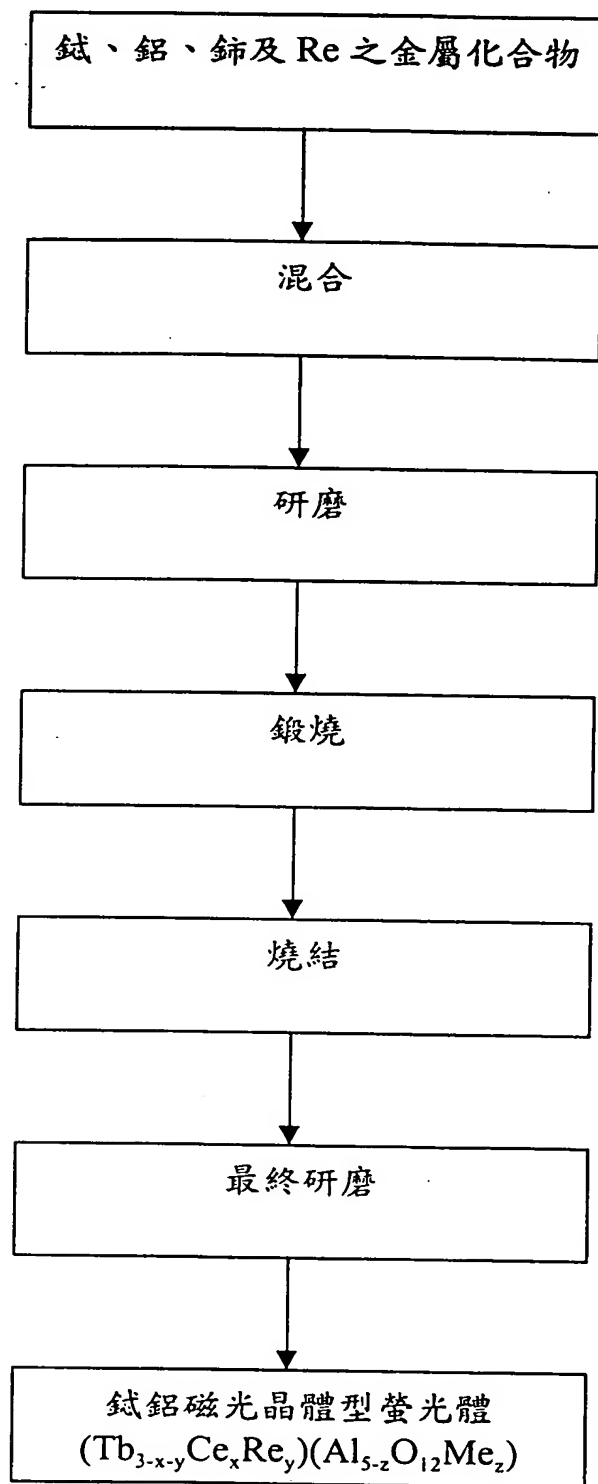
圖式



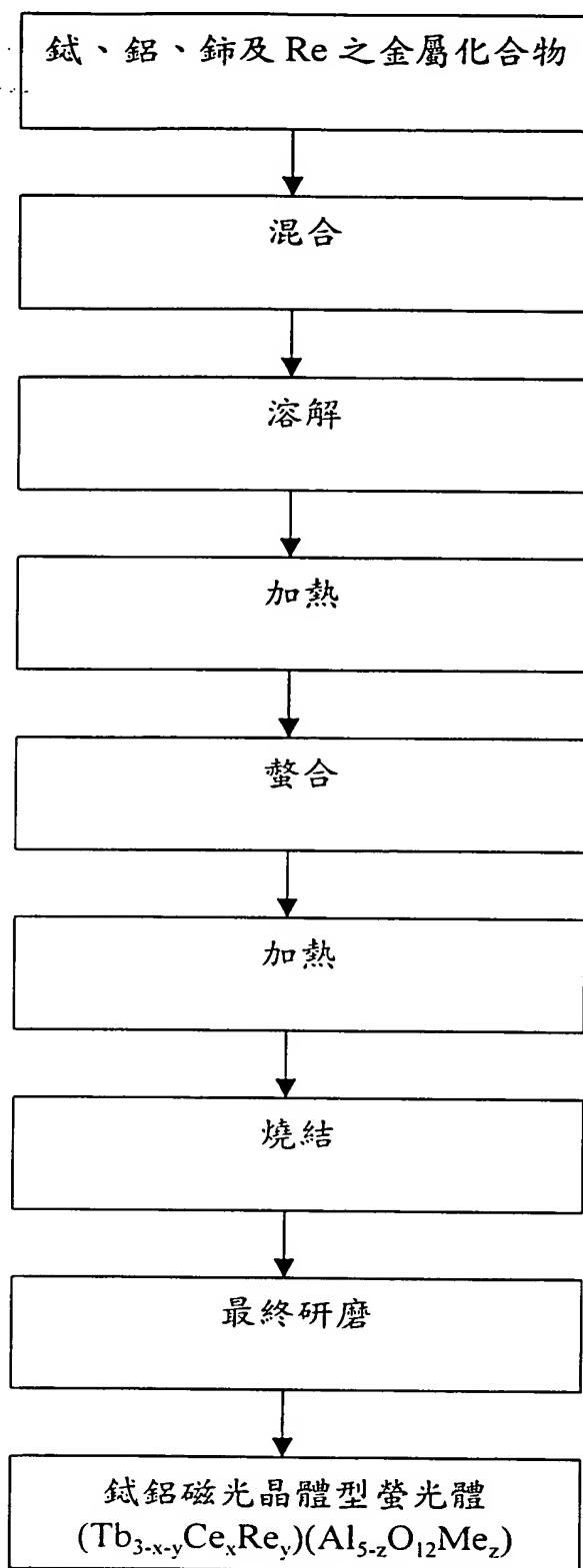
第 2 圖



第 3 圖

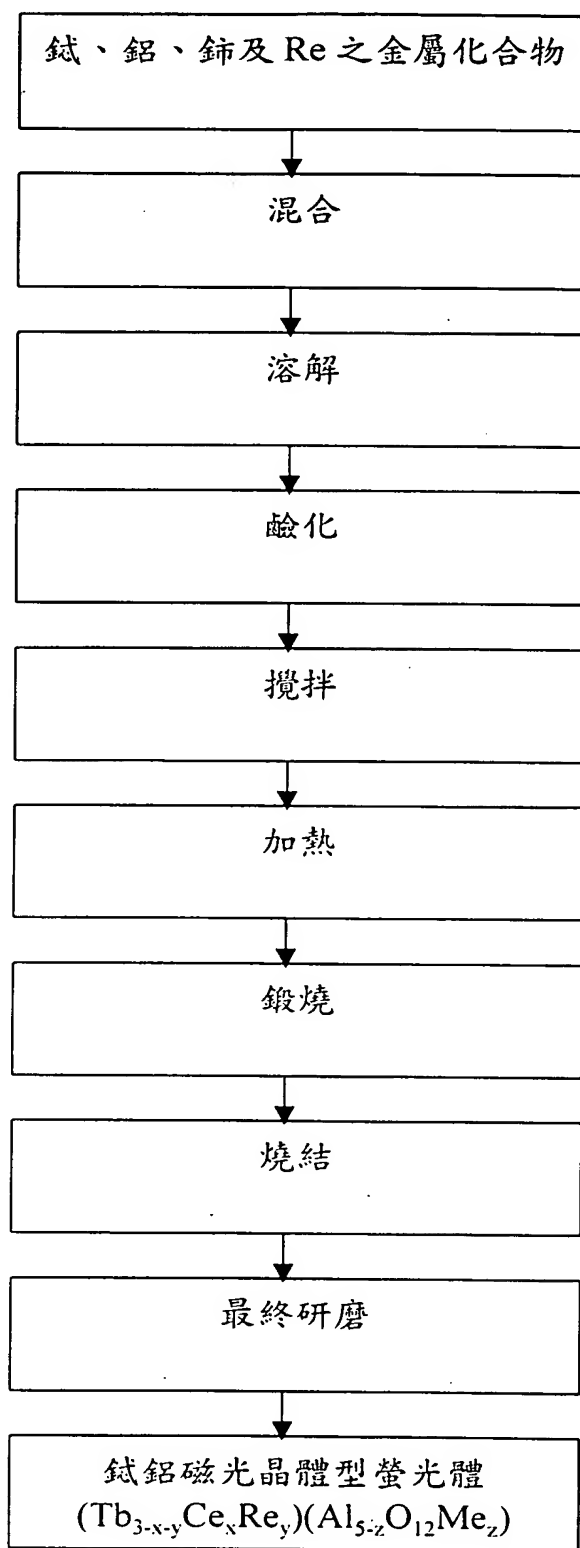


第 4 圖



第 5 圖

圖式



第 6 圖